

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**DISEÑO DEL COLISEO DE LA I.E 80823 -  
INDOAMERICANO DEL SECTOR RIO –  
SECO-DISTRITO DEL PORVENIR-  
PROVINCIA DE TRUJILLO -  
DEPARTAMENTO LA LIBERTAD**

**TESIS PROFESIONAL**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO CIVIL**  
**AUTORES:**

- Diez Valdez Aldo Omar
- Magallanes Benites Ita del Socorro

**ASESOR ESPECIALISTA :**

Ing. Torres Tafur Jose Benjamin

**LINEA DE INVESTIGACION**

**ESTRUCTURAL**

**TRUJILLO – PERÚ**  
**2016**

***MIEMBROS DEL JURADO***

---

*ING. RICARDO DELGADO ARANA*  
*PRESIDENTE*

---

*ING. CARLOS RAMIREZ MUÑOZ*  
*SECRETARIO*

---

*ING. BENJAMIN TORRES TAFUR*  
*VOCAL*



## DEDICATORIA

*A Dios porque siempre estuvo iluminándome  
y bendiciendo en cada paso y avance en el  
presente trabajo.*

*A mis padres Hugo y Gladys. Por todo el  
apoyo brindado durante toda la etapa  
universitaria, por la comprensión, el esfuerzo  
y la sabiduría con la que día a día me guían  
por el camino correcto.*

*Porque sin la paciencia, dedicación, y esfuerzo  
realizado en Nuestras Aulas de La Universidad  
Cesar Vallejo, siempre con el ánimo y ahínco de  
aprender cada día más; esta tesis la dedico a mi  
persona... .....A.O.D.V.*

**DEDICATORIA**

*A Dios creador y artífice del universo; tan  
basto y perfecto. Quien me permite día a día  
tener el privilegio de ir cumpliendo mis metas  
personales. A mi querida familia por ser mi  
mejor ejemplo y motivación para buscar mi  
desarrollo personal y profesional en la vida.*

*A la Universidad César Vallejo por brindarme la  
oportunidad de seguir preparándome para triunfar  
en la vida, así como a los directivos e ingenieros de  
la mencionada casa de estudio por coadyuvar en  
nuestra formación profesional.....I.S.M.B.*

## AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento va dirigido a los Ingenieros de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, al Ing. Ricardo Delgado Arana Profesor del Curso de Desarrollo de Tesis y en especial a nuestro asesor temático Ing. José Benjamín Torres Tafur , que nos brindó su tiempo, conocimientos, consejos y aliento para seguir adelante y poder cumplir con la realización de nuestro proyecto y alcanzar nuestras metas profesionales.

También no queremos dejar de mencionar a la I.E 80823 -Indoamericano del distrito de Porvenir por el apoyo incondicional y por su valioso tiempo prestado, en especial al Director y su plana Docente , quien muy amablemente nos brindaron su ayuda para el trabajo de campo necesario para el desarrollo de nuestra investigación.

**DECLARACION DE AUTENTICIDAD**

Yo Diez Valdez Aldo Omar con DNI N° 19327653 y Yo Magallanes Benites Ita del Socorro con DNI N° 18200960, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Civil declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión; tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 24 octubre del 2016.

---

Diez Valdez Aldo Omar

---

Magallanes Benites Ita del Socorro

## PRESENTACION

Señores miembros del Jurado, presentamos ante ustedes la Tesis titulada **”DISEÑO DEL COLISEO DE LA I.E 80823 – INDOAMERICANO DEL SECTOR RIOS SECO-DISTRITO DEL PORVENIR – PROVINCIA DE TRUJILLO – DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”**, con la finalidad de Realizar el Diseño del Coliseo de la I.E 80823- Indoamericano del Sector Rio Seco del Distrito de Porvenir, Provincia de Trujillo, Región La Libertad”. en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Los Autores

**INDICE GENERAL DEL CONTENIDO**

MIEMBROS DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	v
DECLARACION DE AUTENTICIDAD .....	vi
PRESENTACION .....	vii
INDICE GENERAL DEL CONTENIDO.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS y TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE PLANOS .....	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT .....	xviii
 <b>CAPITULO I: INTRODUCCION.....</b>	 <b>1</b>
1.1. Realidad Problemática .....	1
1.2. Trabajos Previos .....	2
1.3. Teoría Relacionados al tema .....	2
1.3.1. Marco Referencial Científico .....	2
1.3.1.1. Marco Teórico: .....	2
1.3.1.2. Marco Conceptual:.....	3
1.4. Formación del Problema.....	8
1.5. Justificación del Problema .....	8
1.6. Hipótesis.....	9
1.7. Objetivos.....	9
1.7.1. Objetivo General .....	9
1.7.2. Objetivos Específicos .....	9
<b>CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>10</b>
2.1. Variables.....	11
2.2. Operacionalización de las Variables .....	11
2.3. Tipos de Estudio .....	13
2.4. Diseño de la Investigación .....	14
2.5. Población – Muestra .....	14
2.6. Tecnicas e Instrumentos de Recoleccion de Datos.....	14
2.7. Metodo de Analisis de Datos.....	15

2.7.1. Forma de tratamiento de los datos: .....	15
2.7.2. Forma de análisis de la información: .....	15
<b>CAPITULO III: ESTUDIO TOPOGRÁFICO .....</b>	<b>16</b>
3.1. Introducción .....	17
3.2. Reconocimiento del Terreno. ....	17
3.3. Calculo Analítico de la Poligonal Cerrada .....	17
3.4. Levantamiento Planimétrico. ....	17
3.5. Curvas de Nivel .....	18
3.6. Instrumento para un Levantamiento Topográfico. ....	18
3.7. Trabajo de Campo .....	18
3.8. Trabajo de Gabinete .....	19
3.9. Conclusiones: .....	19
<b>CAPITULO IV: DISEÑO ARQUITECTÓNICO .....</b>	<b>20</b>
4.1. Concepción general del proyecto.....	21
4.2. Ubicación, límites y área del terreno .....	21
4.3. Descripción arquitectónica .....	21
4.4. Conceptualización del proyecto .....	22
4.4.1. Aspectos Generales:.....	22
4.4.2. Condiciones de Habitabilidad:.....	22
4.4.3. Descripción del Proyecto:.....	23
4.5. Resultados y conclusiones:.....	24
<b>CAPITULO V:ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS INFORME TÉCNICO .....</b>	<b>25</b>
<b>ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN .....</b>	<b>25</b>
5.1. Generalidades.....	28
5.1.1. Introducción .....	28
5.1.2. Problemas.....	28
5.1.3. Objetivo.....	28
5.1.4. Ubicación y Descripción del Área en Estudio.....	29
5.2. Geología y sismicidad .....	29
5.2.1. Geología .....	29
5.2.2. Sismicidad. ....	29
5.2.3. Parámetros de Diseño Sismo Resistente.....	30
5.3. Etapas del estudio .....	31
5.3.1. Fase de Campo.....	31
5.3.2. Fase de Laboratorio .....	31
5.3.3. Fase de Gabinete.....	31

5.4. Características estructurales de la cimentación del proyecto .....	32
5.5. Trabajos efectuados.....	32
5.5.1. Trabajos de Campo.....	32
5.5.2. Trabajos de Laboratorio .....	32
5.5.2.1. Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM-D-422) .....	32
5.5.2.2. Contenido de Humedad Natural (ASTM-D-2216) .....	32
5.5.2.3. Muestreo Con Tubos De Paredes Delgadas (ASTM-D-1587) .....	33
5.6. Perfil estratigráfico .....	33
5.7. Análisis De Los Resultados De Laboratorio .....	33
5.7.1. Análisis Mecánico Por Tamizado (MTC E107-2000- ASTM D422- AASHTO T 88)	33
5.7.2. Contenido de Humedad (MTC 108-2000 – ASTM2216) .....	34
5.7.3. Muestreo Con Tubos De Paredes Delgadas (ASTM-D-1587).....	34
5.8. Cálculo de la capacidad de carga y determinación de la profundidad de cimentación .....	35
5.8.1. Parámetros e Hipótesis de Cálculo.....	35
5.9. Cálculo de asentamientos .....	43
5.10. Análisis y parámetros sísmoresistentes.....	43
5.11. Conclusiones y recomendaciones.....	44
5.12. Resultados de laboratorio .....	45
5.13. Panel fotográfico .....	54
<b>CAPITULO VI: DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL.....</b>	<b>55</b>
6.1. Vulnerabilidad .....	56
6.1.2. Generalidades.....	56
6.1.2. Tipos.....	56
6.1.2.1. Vulnerabilidad Física .....	57
6.1.2.2. Vulnerabilidad estructural.....	57
6.2.3. Trabajo De Campo.....	58
6.2.3.1. Coordinación y reconocimiento.....	58
6.2.3.2. Identificación y caracterización de peligros .....	58
6.2.3.3. Identificación y caracterización de las vulnerabilidades.....	58
<b>CAPITULO VII: DISEÑO ESTRUCTURAL .....</b>	<b>59</b>
7.1. Generalidades.....	61
7.2. Concepción estructural .....	62
7.3. Diseño Estructural .....	66
7.3.1. Diseño Estructural de la Cobertura Metálica .....	68



7.3.2. Diseño estructural superestructura .....	84
7.3.3. Diseño De Columnas, Vigas Y Cimentación .....	86
7.3.3.1. Diseño de la Columna C-47 .....	87
7.3.3.2. Diseño de la viga .....	94
7.3.4. Diseño de Cimentación .....	98
7.3.4.1. Diseño de Cimientos Corridos .....	101
7.3.4.2. <i>Diseño de Zapatas</i> .....	103
<b>CAPITULO VIII: ANÁLISIS SÍSMICO.....</b>	<b>105</b>
8.1. <i>Introducción</i> .....	106
8.2. Estimación de los <i>períodos</i> de vibración .....	106
8.3. Empotramiento en la base: .....	106
8.4. Métodos de análisis: .....	106
8.4.1. Análisis estático: .....	107
8.4.2. Análisis dinámico: .....	109
8.5. Verificaciones de la NORMA EO30 .....	112
8.5.1. Verificación de la participación modal .....	112
8.5.2. Modos de vibración .....	112
8.5.3. Verificación de los modos fundamentales .....	112
8.5.4. Verificación de los desplazamientos laterales .....	113
8.5.5. Irregularidad de peso y masa .....	114
<b>CAPITULO IX: INSTALACIONES ELECTRICAS.....</b>	<b>115</b>
9.1. Generalidades .....	116
9.2. Alcances y descripción del proyecto .....	116
9.2.1. Cargas y demandas eléctricas: .....	116
9.2.2. Demanda máxima de potencia .....	117
9.3. Suministro eléctrico de la red externa .....	122
9.4. Alimentadores .....	122
9.5. Circuitos Derivados.....	123
9.6. Circuitos de distribución.....	123
9.7. Sistema de comunicación.....	124
9.8. Iluminación de exteriores.....	127
9.9. Sistema de puesta a tierra.....	127
<b>CAPITULO X: INSTALACIONES SANITARIAS .....</b>	<b>128</b>
10.1. Redes exteriores e instalaciones interiores de agua y desagüe.....	129
10.2. Tipos de instalaciones interiores .....	131
10.3. Criterios de selección de los tipos de instalaciones interiores .....	132

10.4. Descripción general del diseño .....	132
10.5. Cálculo de las unidades de gasto servicio por piso y total.....	137
10.6. Cálculo de la demanda máxima simultánea por nivel y total. ....	137
10.7. Cálculo de los volúmenes de almacenamiento de la cisterna y el tanque elevado.....	139
10.7.1. Calculo de la cisterna .....	140
10.7.2.Tanque elevado .....	141
10.7.3. Calculo de equipo de bombeo .....	142
10.8. Calculo de diámetro de la tubería de distribución .....	143
10.9. Calculo de diámetro de la tubería de alimentación .....	144
10.10. Calculo de diámetro de la tubería de impulsión y succión .....	144
<b>CAPITULO XI: ESTUDIO DE IMPACTO .....</b>	<b>146</b>
11.1. Ubicación: .....	147
11.2. Generalidades:.....	147
11.3. Objetivos del estudio.....	149
11.3.1. Breve descripción del proyecto .....	149
11.3.2. Datos básicos del proyecto .....	150
11.4. Informaciones Adicionales .....	151
11.5. Actividades ambientales .....	152
11.6. Impactos positivos y negativos del proyecto .....	155
11.7. Costos ambientales de mitigación de impactos.....	156
11.8. Conclusiones del estudio de impacto ambiental.....	156
<b>CAPITULO XII: ANALISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTO.....</b>	<b>160</b>
12.1. Resumen de metrados .....	161
12.1.1 Resumen de Metrados Estructuras .....	161
12.1.2 Resumen de Metrados Arquitectura .....	164
12.1.3 Resumen de Metrados Eléctricas.....	167
12.1.4. Resumen de Metrados Sanitarias .....	167
12.1.5 Planilla de Metrados Estructuras.....	169
12.1.6 Planilla de Metrados Arquitectura .....	284
12.1.7 Planilla de Metrados Electricas .....	350
12.1.8 Planilla de Metrados Sanitarias .....	362
12.2. Presupuesto .....	371
12.2.1 Datos Generales .....	371
12.2.2 Resumen del Presupuesto .....	371
12.2.3 Resumen General.....	372

12.2.4 Presupuesto Final .....	372
12.3 Análisis de Costos Unitarios.....	382
12.3.1 Análisis de Costos Unitarios Estructuras .....	382
12.3.2 Análisis de Costos Unitarios Arquitectura .....	411
12.3.3 Analisis de Costos Unitarios Electricas.....	433
12.3.4 Análisis de Costos Unitarios Sanitarias .....	449
12.4. Formula Polinómica .....	469
12.5. Insumos Requeridos .....	469
<b>CAPITULO XIII: CRONOGRAMAS .....</b>	<b>483</b>
13.1. Desagregado de Gastos Generales .....	484
13.2 Cronograma Valorizado de obra .....	486
13.3 Cronograma Desembolsos de obra .....	487
13.4 Diagrama de Gannt .....	488
13.4.1 Ruta Critica .....	489
<b>CAPITULO XIV: ESPECIFICACIONES TECNICAS.....</b>	<b>490</b>
14.1 Especificaciones Técnicas Estructuras .....	491
14.2 Especificaciones Técnicas Arquitectura .....	523
14.3 Especificaciones Técnica Eléctricas.....	554
14.4 Especificaciones Técnicas Sanitarias .....	581
<b>CAPITULO XV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>602</b>
15.1 Conclusiones .....	603
15.2 Recomendaciones .....	694
<b>CAPITULO XVI: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>605</b>
<b>CAPITULO XVII: ANEXOS.....</b>	<b>609</b>
17.1 Planos.....	610
17.1.1 Planos de Arquitectura .....	610
17.1.2 Planos de Estructuras .....	610
17.1.3 Planos de Instalaciones Eléctricas .....	610
17.1. 4 Planos de Instalaciones Sanitarias.....	610
17.2 Panel Fotográfico .....	610

## ÍNDICE DE FIGURAS y TABLAS

Tabla N° 2.1 Variables Dependientes e Indicadores .....	11
Figura No 5.01 Zonas Sísmicas.....	29
Fotografía 6.1 Irregularidad vertical en la Clínica San Miguel .....	58
Fotografía 6.2 Daños producidos en un edificio .....	59
Figura 7.1: Planta Distribución .....	61
Figura 7.2: Planta Tribunas.....	62
Figura 7.3: Bloques.....	63
Figura 7.4: Sistema Estructural Bloques A,B.C.D .....	64
Figura 7.5: Modelo Estructural .....	66
Figura 7.6 Combinaciones de Carga .....	68
Figura 7.7 Patrones de Carga .....	68
Figura 7.8 : Modelo Espacial de la Cobertura .....	69
Figura 7.9 :Cargas de Diseño Cobertura Metálica .....	70
Tabla 7.10 Factores de forma ( c) .....	72
Figura 7.11 Fuerza de Tracción en Cordón Superior e Inferior .....	74
Figura 7.12 Acero de la Brida Superior .....	75
Figura 7.13 Área de la sección de Acero .....	76
Figura 7.14: Reacciones en la Base .....	77
Figura 7.15: Fuerza de Tracción en Diagonal .....	80
Figura 7.16: Resistencia de la Ruptura del Templador.....	81
Figura 7.17 : Detalle del Tijeral .....	82
Figura 7.18 : Función Espectral .....	85
Tabla 7.19 Desplazamientos y Distorsión Angular .....	86
Figura 7.20 Ubicación de la columna C-47 más esforzada .....	86
Figura 7.21 Detalle de Acero la C47 mas esforzada .....	87
Figura 7.22 Diagrama de Momentos y Fuerzas de la C47 .....	88
Figura 7.23 Detalle de Área de Acero .....	89
Figura 7.24 Detalle de Distribución de Acero .....	89
Figura 7.25 Detalle de Iteraciones de la Superficie de la Sección C47.....	94
Figura 7.26 Diagrama de Momento Flector y de Fuerza Cortante.....	95
Figura 7.27 Modelo Estructural para Análisis y Diseño de Cimentación .....	98
Figura 7.28 Distribución de Presiones de Cimentación .....	99
Figura 7.29 Verificación de la Presión del Suelo .....	100

Figura 7.30 Verificación del Acero en la Cimentación .....	100
Figura 7.31 Detalle del Acero de la Cimentación .....	101
Tabla N° 8.1 Parámetros Sísmicos .....	108
Figura 8.1 Datos de Espectro en Etabs .....	110
Figura 8.2 Datos del Periodo T Forma Modal .....	112
Figura 8.3 Modos Fundamentales .....	113
Figura 8.4 Limite de la Deriva en Dirección X .....	113
Figura 8.5 Limite de la Deriva en Dirección Y .....	113
Cuadro 9.1 Demanda de Carga Eléctrica.....	117
Cuadro N° 9.2 Factores de Carga Unitaria.....	117
Cuadro N° 9.3 Calculo de la Demanda Máxima .....	118
Cuadro 10.1: Tipo de Establecimiento Dotación Diaria .....	133
Cuadro 10.2 Dotación de Agua .....	133
Cuadro 10.3 Cantidad de Aparatos Sanitarios .....	135
Cuadro 10.4 Unidades de Gasto .....	137
Cuadro 10.5. Gastos probables .....	138
Cuadro 10.6 Calculo de las Unidades de Gasto.....	139

**ÍNDICE DE PLANOS**

<b>PLANOS ARQUITECTONICOS .....</b>	<b>610</b>
Plano Ubicación y Localizacion.....	611
Plano Topografico .....	612
Plano Ubicación del Coliseo .....	613
Plano Distribucion Planta Baja .....	614
Plano Distribucion Planta Alta .....	615
Plano de Cortes .....	616
Plano Cortes y Elevaciones (Elevacion Frontal).....	617
Plano de Cortes y Detalles Graderias .....	618
Plano de Detalles de Puertas.....	619
Plano de Detalles de Ventanas.....	620
 <b>PLANOS ESTRUCTURALES.....</b>	 <b>621</b>
Plano de Zonificacion.....	622
Plano de Cimentacion .....	623
Plano Estructural Planta 1, 2 y 3.....	624
Plano Estructural Planta 4 y 5.....	625
Plano Estructural Cobertura Metalica.....	626
Plano Estructural Cortes y Detalles .....	627
Plano Detalles de Columnas.....	628
Plano Detalles de Vigas.....	629
Plano de Detalles de Losa Deportiva .....	630
Plano Estructural Cisterna y Tanque Elevado .....	631
Plano de Detalles Cisterna y Tanque Elevado .....	632
 <b>PLANOS INSTALACIONES ELECTRICAS .....</b>	 <b>633</b>
Plano de Instalaciones Electricas.....	634
Plano de Detalles conta Incendio y Luces de Emergencia .....	635
Plano de Detallles de CC, Tv , Datos y Audio .....	636
Plano de Red de Data e Interconexiones .....	637
 <b>PLANOS INSTALACIONES SANITARIAS .....</b>	 <b>638</b>
Plano Instalaciones Sanitarias Agua.....	639
Plano Instalaciones Sanitarias Desague .....	640

## RESUMEN

En el presente proyecto de investigación se realizó el Análisis y Diseño Estructural del Coliseo I.E 80823 -Indoamericano, - Distrito El Porvenir para determinar si esta cumple con las normas de sismo resistencia, de concreto armado y de estructuras metálicas; teniendo en cuenta la calidad y los costos.

Para dicha propósito se tuvo que hacer el levantamiento topográfico del terreno, el estudio de suelos, hacer una descripción arquitectónica, el análisis estructural desde el predimensionamiento hasta obtener los resultados que comprueben que nuestros datos cumplen con el R.N.E., al tener las estructuras bien definidas entramos al diseño estructural y de nuevo comprobar si la estructura está bien diseñada, sea segura y económica.

Para dicha estructura se tuvo el criterio de analizarlo y diseñarlo a través de un sistema de pórticos reticulados (columnas y vigas), la cual se divide en bloques a través de juntas de dilatación sísmica que hace a los bloques trabajar independientemente. La estructura se ha diseñado orientando las cargas de viento, cargas muertas y sobrecargas de la cobertura hacia las columnas, estas transmiten la carga hacia las vigas y nuevamente a las columnas luego a las zapatas.

Por ultimo mediante el análisis y diseño estructural se obtenido la estructura mas optima, segura, de buena calidad, y económica.